

## 明 細 書

### 通信ハンドオーバー方法及び通信ハンドオーバー用プログラム並びに通信システム

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、無線通信を行う移動端末(モバイルノード)のハンドオーバーの高速化を実現する通信ハンドオーバー方法及び通信ハンドオーバー用プログラム並びに通信システムに関し、特に、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIPv6 (Mobile Internet Protocol version 6) プロトコルを利用した無線通信を行うモバイルノードにおいて、ハンドオーバーを高速化する技術に関する。

#### 背景技術

- [0002] 移動端末から無線ネットワークを通じてインターネットなどの通信ネットワークにアクセスするユーザに対して、移動しながらでもシームレスに通信ネットワークの接続を提供できる技術として、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIPv6を利用したものが普及してきている。このモバイルIPv6を利用した無線通信システムについて、図1を参照しながら説明する。なお、以下に説明するモバイルIPv6の技術に関しては、例えば、下記の非特許文献1に開示されている。
- [0003] 図1に示す無線通信システムは、インターネットなどのIPネットワーク(通信ネットワーク) 15、IPネットワーク15に接続する複数のサブネット(サブネットワークとも呼ばれる) 20、30、これらの複数のサブネット20、30のいずれかに接続することが可能な移動端末(MN: Mobile Node) 10を含んでいる。なお、図1では、複数のサブネット20、30として、2つのサブネット20、30が図示されている。
- [0004] サブネット20は、IPパケット(パケットデータ)に対するルーティングを行うアクセスルータ(AR: Access Router) 21、固有の無線カバーエリア(通信可能領域) 24、25をそれぞれ形成する複数のアクセスポイント(AP: Access Point) 22、23により構成されている。これらのAP22、23は、それぞれAR21に接続されており、AR21は、IPネットワーク15に接続されている。なお、図1では、複数のAP22、23として、2つのAP22、23が図示されている。また、サブネット30に関しても、AR31及び複数のAP32、3

3により、上述のサブネット20と同一の接続態様によって構成されている。

[0005] また、サブネット20の構成要素であるAR21と、サブネット30の構成要素であるAR31とは、IPネットワーク15を通じて通信を行うことが可能であり、すなわち、サブネット20とサブネット30とは、IPネットワーク15を通じてつながっている。

[0006] 図1に示す無線通信システムにおいて、MN10が、無線カバーエリア25内でAP23との無線通信を開始したとする。このとき、MN10に割り当てられているIPv6アドレスが、サブネット20のIPアドレス体系に適さない場合、無線カバーエリア25内に存在するMN10は、AP23との間における無線通信を介して、サブネット20に適合したIPv6アドレス、すなわち気付アドレス(CoA: Care of Address)を取得する。

[0007] なお、MN10がCoAを取得する方法には、DHCPv6 (Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6) などの方法によりDHCPサーバからステートフルに割り当ててもらふ方法と、サブネット20のネットワークプリフィックス及びプリフィックスレングスをAR21から取得し、MN10において、AR21から取得したネットワークプリフィックス及びプリフィックスレングスと、MN10のリンクレイヤアドレスとを組み合わせ、ステートレスにCoAを自動生成する方法とが存在する。

[0008] そして、MN10は、取得したCoAを自分のホームネットワーク上のルータ(ホームエージェント)や特定の通信相手(Correspondent Node: CN)に対して登録(Binding Update: BU)することによって、サブネット20内において、パケットデータの送信又は受信が行えるようになる。

[0009] これにより、所定の通信相手からMN10に対して送信されたパケットデータは、MN10のCoAに基づいて、AR21及びAP23を介して、MN10に伝えられる一方、MN10が所望の通信相手に対して送信したパケットデータは、AP23およびAR21を介して上記所望の通信相手に伝えられる。また、MN10あてにホームネットワークに送信されてきたパケットデータも、ホームエージェントに登録されたMN10のCoAに基づいてサブネット20のAR21に送られ、AP23を介してMN10に伝えられる。

[0010] 図1に示すモバイルIPv6を利用した無線通信システムは、MN10があるサブネットから別のサブネットに移動した場合でも、CoAを利用して、MN10における無線通信が継続されるよう構成されている。しかしながら、上述したMN10のCoAの取得に伴

う諸手順(通常のモバイルIPv6のハンドオーバ)に係る技術では、MN10が移動してAP32に接続した後、すなわちL2ハンドオーバが行われた後に、サブネット30で使用する新しい(New)CoA(以降、NCoAと呼ぶ)の取得及び登録(BU)が行われることになる。つまり、MN10がL2ハンドオーバを行い始めてからNCoAの登録が完了するまでの間は、MN10のCoAはサブネット20で使用している古い(Previous)CoA(以降、PCoAと呼ぶ)のままなので、MN10から送信されるパケットデータやMN10に向けて送信されるパケットは、すべてロスすることになる。

[0011] このようなMN10のハンドオーバによって生じるパケットロス率を改善し、MN10が移動した場合でも円滑に無線通信が継続されるようにする技術として、例えば、下記の非特許文献2に開示されているファストハンドオーバ技術が知られている。以下、図1及び図6を参照しながら、ファストハンドオーバ技術について説明する。

[0012] 図6は、従来の技術におけるファストハンドオーバの一例を示すシーケンスチャートである。なお、図6に示すシーケンスチャートは、図1に示す無線通信システムにおいて、MN10が、AP23が形成する無線カバーエリア25内からオーバーラップエリア26を通してAP32が形成する無線カバーエリア34内に移動する場合のMN10、AR21、AR31の各処理を時間軸に沿って示すものである。この図6に示すシーケンスチャートには、ファストハンドオーバにおいて、MN10がL2ハンドオーバを行う前にサブネット20内でNCoAをステートレスに取得する際の手順が示されている。

[0013] MN10は、無線カバーエリア25内における移動に伴い、現在通信中のAP23からの電波が弱くなると、別に通信可能なAPを探し始める。そして、無線カバーエリア25と無線カバーエリア34とがオーバーラップするオーバーラップエリア26(図1中の斜線領域)に入ると、AP32からの電波を聞くことができ、すなわち、AP32を発見する。なお、オーバーラップエリア26内では、MN10は、AP23からの電波及びAP32からの電波の両方を聞くことが可能である。

[0014] そして、何らかの条件によって、MN10が、AP23との通信をやめてAP32との通信を始めたほうが良いと判断した場合(例えば、AP23からの電波強度とAP32からの電波強度との比較の結果、AP32からの電波が強いことが分かった場合など)、通信先のAPの接続切り換え(L2ハンドオーバ)を行う旨を決定する(ステップS601:AP3

2にL2ハンドオーバーを行うことを決定)。

- [0015] 続いて、ハンドオーバーを行う旨を決定したMN10は、AR21に対して、ハンドオーバーの実行に必要な情報を要求するためのRtSolPr(Router Solicitation for Proxy)メッセージを送信する(ステップS603:RtSolPrメッセージの送信)。このRtSolPrメッセージには、MN10がAP32から受信したAP32のリンクレイヤアドレスなどが含まれており、すなわち、MN10からAR21に対して、新たな移動先の無線カバーエリア34を形成するAP32のリンクレイヤアドレスが通知される。なお、例えば、IEEE802.11による無線通信の場合には、AP32は、リンクレイヤアドレス(MACアドレス)を含むビーコンを定期的にブロードキャストしており、無線カバーエリア34内のすべてのノードが、AP32のリンクレイヤアドレスを取得することが可能である。なお、RtSolPrは“Router Solicitation for Proxy Advertisement”とされることもある。
- [0016] MN10からRtSolPrメッセージを受信したAR21は、RtSolPrメッセージ内に含まれるAP32のリンクレイヤアドレスの情報に基づき、任意の方法によって、AP32がつながっているAR31の情報(AR31のリンクレイヤアドレス、AR31が属するサブネット30のネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジ)を取得する(ステップS605:AP32のリンクレイヤアドレス情報を基にして、AR31の情報を取得)。
- [0017] なお、AR31の情報を取得する方法(上記の任意の方法)に関しては、ファストハンドオーバーでは特に規定されておらず、例えば、あらかじめAR21内に設定されているAR31とAP32との対応関係を参照する方法や、AP32を配下に置くARをAR21自身がIPネットワーク15を通じて探索する方法など、様々な方法の適用が可能である。
- [0018] そして、AR21は、RtSolPrメッセージに対する応答として、ステップS605で取得したAR31の情報を含むPrRtAdv(Proxy Router Advertisement)メッセージをMN10に送信する(ステップS607:PrRtAdvメッセージの送信)。これにより、MN10は、AP32を配下に置くAR31の情報を取得し、サブネット30のネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジと、MN10のリンクレイヤアドレスとを組み合わせ、AR31が構成するサブネット30に適合し得るNCoAを生成する(ステップS609:NCoAを自動生成)。
- [0019] NCoAの生成後、MN10は、AR21に対してNCoAの通知(FBU:Fast Binding

Update)を行い(ステップS611:FBU)、さらに、AR31におけるNCoAの確認やAR21とAR31との間におけるトンネル生成の処理などを経て、ファストハンドオーバーが完了する。

- [0020] 上述のように、ファストハンドオーバー技術の場合には、MN10は、L2ハンドオーバーが行われる前に、サブネット30で使用するNCoAをあらかじめ取得して、このNCoAをAR21に通知することによって、AR21とAR31との間にトンネルが生成される。これにより、MN10がL2ハンドオーバーを行ってAP23からAP32に接続を切り換えてから、サブネット30に移動して、あらかじめ取得したNCoAを正式に登録(BU)するまでの間でも、サブネット20で使用していたMN10のPCoAあてに送られたパケットデータは、トンネル経由でAR31及びAP32を介してMN10に転送されるようになり、また、MN10から送信されるパケットデータも、AP32及びAR31を介してトンネル経由でAR21に到達して、AR21から通信相手に送られるようになる。

非特許文献1:D. Johnson, C. Perkins and J. Arkko, "Mobility Support in IPv6", draft-ietf-mobileip-ipv6-24, June 2003

非特許文献2:Rajeev Koodli "Fast Handovers for Mobile IPv6", draft-ietf-mobileip-fast-mipv6-08, October 2003

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0021] しかしながら、上述したファストハンドオーバー技術には、以下に示す第1〜第3の問題点がある。

- [0022] <第1の問題点>

L2ハンドオーバーに関してはモバイルIPv6仕様の規定外であるため、モバイルIPv6のレイヤでは、MN10がAP23との通信をやめるタイミング(L2ハンドオーバーを行うタイミング)を前もって把握することは不可能である。L2ハンドオーバーのタイミングが下記の(1)又は(2)の場合には、ファストハンドオーバーは正常に完了せず、ファストハンドオーバー技術が目的とするパケットロス率の低減を達成することはできない。

- [0023] (1) MN10が、ステップS603においてAR21に対してRtSolPrメッセージを送信する前に、AP23との通信をやめた場合には、MN10は、AR21に対してRtSolPrメ

ッセージを送信することができない。

(2) MN10が、ステップS607においてAR21からPrRtAdvメッセージを受信する前に、AP23との通信をやめた場合には、MN10は、PrRtAdvメッセージを受信することができない。

[0024] 上記の(1)及び(2)の場合は、AP23との接続が切断してしまうために、ステップS609のNCoAの自動生成時に必要なAR31の情報をAP23を介して受信することができない場合と言い換えることもできる。これらの場合は、特に、MN10が高速で移動している場合に起こり得る。

[0025] <第2の問題点>

図6を参照しながら説明した例では、MN10が異なるサブネットに移動しているため、新たなサブネットで使用されるNCoAの取得は必須である。一方、例えば、AP23が形成する無線カバーエリア25内からAP22が形成する無線カバーエリア24内にMN10が移動する場合(同一サブネット20内においてAPの接続切り換えが行われる場合)には、AP23からAP22へのL2ハンドオーバーが行われるものの、同一サブネット20内における移動であり、CoAを変更する必要はない。

[0026] しかしながら、MN10は、同一サブネット内の移動、あるいは、異なるサブネット間の移動によらず、AP間におけるL2ハンドオーバーを行う場合には、ファストハンドオーバーの処理を行ってしまう。すなわち、同一サブネット20内におけるL2ハンドオーバーの場合でも、ステップS603においてAR21に対してRtSolPrメッセージを送信し、ステップS607においてAR21から受信したPrRtAdvメッセージの内容を参照することによって、ようやくCoAを変更する必要があることを把握する。

[0027] すなわち、ファストハンドオーバー技術では、同一サブネット内におけるMN10のL2ハンドオーバー時にも、CoAを変更する必要がある旨を確認するだけのためにRtSolPrメッセージ及びPrRtAdvメッセージの送受信が行われており、非常に非効率であると言える。

[0028] <第3の問題点>

さらに、MN10がL2ハンドオーバーを行おうとするたびに、AR21ではステップS603の処理を行う必要があり、また、MN10とAR21との間においてRtSolPrメッセージ

及びPrRtAdvメッセージが送受信されることとなるという問題がある。すなわち、MN10のL2ハンドオーバ時には、AR21における処理の負荷の増大やMN10とAR21との間の通信トラフィックの増大が生じる。特に、無線カバーエリアの狭い複数のAP22、23がAR21の配下に存在する場合や、多数のMN10が存在して頻繁に移動を繰り返している環境においては、AR21には相当の負荷がかかり、また、MN10とAR21との間の通信トラフィックが著しく増大する。

- [0029] 本発明は、上記の問題点に鑑み、ファストハンドオーバ技術によって改善されたパケットロス率を維持しながら、移動端末及びアクセスルータの負荷や通信トラフィックを低減させて、効率の良いハンドオーバを実現することが可能な通信ハンドオーバ方法及び通信ハンドオーバ用プログラム並びに通信システムを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

- [0030] 上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバ方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバ方法であって、

前記移動端末が有する所定の情報格納手段に、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する格納ステップと、

現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得した前記アクセスルータの情報から、前記アクセスルータが構成する前記サブネットにおけるアドレス情報を作成するアドレス作成ステップとを有している。

この構成により、ファストハンドオーバ技術によって改善されたパケットロス率を維持しながら、移動端末及びアクセスルータの負荷や通信トラフィックを低減させて、効率の良いハンドオーバを実現することが可能となる。

- [0031] さらに、本発明の通信ハンドオーバ方法は、前記現在通信中のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記アドレス作成ステップで作成された前記アドレス情報を送信するアドレス情報送信ステップを有している。

この構成により、移動端末によって対応情報から作成されたサブネットにおけるアドレス情報を利用して、アクセスルータが移動端末あてのパケットデータを転送することが可能となる。

- [0032] また、上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバ方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバ方法であって、

前記移動端末が有する所定の情報格納手段に、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する格納ステップと、

現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情

報を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得した前記アクセスルータの情報から、前記現在通信中のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントに通信の切り換えを行った場合に、前記サブネットの接続において現在割り当てられているアドレス情報の変更が必要か否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップで前記アドレス情報を変更する必要がないと判断された場合に、現在割り当てられている前記アドレス情報を継続して使用するよう制御するアドレス保持制御ステップとを有している。

この構成により、ファストハンドオーバ技術によって改善されたパケットロス率を維持しながら、MN及びARの負荷や通信トラフィックを低減させて、効率の良いハンドオーバを実現し、特に、同一サブネット内におけるL2ハンドオーバ時におけるARの負荷や通信トラフィックの増大を防ぐことが可能となる。

[0033] さらに、本発明の通信ハンドオーバ方法は、前記判断ステップにおいて、前記現在通信中のアクセスポイントに接続されている前記アクセスルータのサブネットに係る情報と、前記別のアクセスポイントに接続されている前記アクセスルータのサブネットに係る情報とが一致するか否かを比較して、両者が一致した場合に前記アドレス情報を変更する必要がないと判断する。

この構成により、移動端末は、ハンドオーバによる切り換えの前と後で、サブネットの接続の変更が起きるかどうかを確実に把握することが可能となる。

[0034] さらに、本発明の通信ハンドオーバ方法は、前記取得ステップで、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得できなかった場合には、従来のハンドオーバによる処理を行う処理切り換えステップを有している。

この構成により、移動端末が、対応情報からサブネットにおけるアドレス情報を作成できない場合でも、従来のファストハンドオーバによる処理への切り換えを行い、確実にハンドオーバに係る処理が行われるようにすることが可能となる。

[0035] さらに、本発明の通信ハンドオーバ方法は、前記対応情報を管理する所定の通信装置又は前記アクセスルータから、前記対応情報の変更に係る情報を受信する対応

情報受信ステップと、

前記所定の情報格納手段に格納されている前記対応情報を前記対応情報の変更に係る情報で更新する対応情報更新ステップとを有している。

この構成により、移動端末は、対応情報が更新された場合に、その対応情報の更新内容を受信することが可能となり、常に最新の対応情報を保持できるようになる。

[0036] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記所定の通信装置又は前記アクセスルータに対して、新たな前記対応情報の変更に係る情報が存在するか否かを周期的に確認する情報確認ステップを有している。

この構成により、移動端末が、一定の周期で能動的に、対応情報が更新されたか否かを確認することが可能となる。

[0037] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記アクセスポイントの情報として、前記アクセスポイントのリンクレイヤアドレスを使用し、前記アクセスルータの情報として、前記アクセスルータのリンクレイヤアドレス、前記アクセスルータが構成する前記サブネットのネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジスを使用する。

この構成により、移動端末は、効率の良いハンドオーバー処理を確実に行うことが可能となるとともに、モバイルIPv6のファストハンドオーバー技術を利用した通信システムとの互換性が高まる。

[0038] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記対応情報に、前記移動端末が現在接続している前記サブネット内の前記アクセスポイントの情報と前記アクセスルータの情報との対応関係、及び、前記移動端末が現在接続している前記サブネットの近隣に存在する前記サブネット内の前記アクセスポイントの情報と前記アクセスルータの情報との対応関係が記載されている。

この構成により、移動端末は、必要最小限の対応情報のみを格納できるようになり、対応情報のデータ容量を減らすことが可能となるとともに、対応情報の読み出し処理や、所望の情報の検索処理などの負荷を軽減させることが可能となる。

[0039] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、前記対応情報に、前記移動端末が前記サブネットにおけるアドレス情報を作成することを許可する方式を採用している前記アクセスルータ及び前記アクセスルータに接続されている前記アクセスポイントに

係る対応関係のみが記載されている。

この構成により、移動端末は、ステートレスにアドレス情報を作成することが可能なサブネットに接続を切り換える場合のみ、アドレス情報の作成を行うことが可能となる。

[0040] また、本発明によれば、上記の通信ハンドオーバー方法をコンピュータにより実行するための通信ハンドオーバー用プログラムが提供される。

[0041] また、上記目的を達成するため、本発明の通信システムは、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する対応情報格納手段を有しており、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う場合に、前記別のアクセスポイントから受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて前記対応情報を参照することによって、前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得して、前記取得されたアクセスルータの情報から、前記アクセスルータが構成する前記サブネットにおけるアドレス情報を作成するよう構成されている。

この構成により、ファストハンドオーバー技術によって改善されたパケットロス率を維持しながら、移動端末及びアクセスルータの負荷や通信トラフィックを低減させて、効率の良いハンドオーバーを実現することが可能となる。

[0042] また、上記目的を達成するため、本発明の通信システムは、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域に存在する移動端末が前

記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する対応情報格納手段を有しており、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う場合に、前記別のアクセスポイントから受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて前記対応情報を参照することによって、前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得して、前記取得されたアクセスルータの情報から、前記現在通信中のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントに通信の切り換えを行った場合に前記サブネットの接続において割り当てられているアドレス情報の変更が必要か否かを判断して、前記アドレス情報を変更する必要があると判断された場合には、現在割り当てられている前記アドレス情報を継続して使用するよう構成されている。

この構成により、ファストハンドオーバ技術によって改善されたパケットロス率を維持しながら、MN及びARの負荷や通信トラフィックを低減させて、効率の良いハンドオーバを実現し、特に、同一サブネット内におけるL2ハンドオーバ時におけるARの負荷や通信トラフィックの増大を防ぐことが可能となる。

[0043] さらに、本発明の通信システムは、前記移動端末が、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得できなかった場合には、従来のハンドオーバによる処理が行われるよう構成されている。

この構成により、移動端末が、対応情報からサブネットにおけるアドレス情報を作成できない場合でも、従来のファストハンドオーバによる処理への切り換えを行い、確実にハンドオーバに係る処理が行われるようにすることが可能となる。

[0044] さらに、本発明の通信システムは、前記対応情報を管理する所定の通信装置が前記通信ネットワークに接続されており、前記所定の通信装置から前記移動端末に前記対応情報が送信されるよう構成されている。

この構成により、通信ネットワーク側に接続され、ネットワーク構成を把握することが

容易な所定の通信装置によって対応情報の管理が行われるようになり、移動端末は、この所定の通信装置から送信された対応情報を受信して格納するだけでよい。

- [0045] さらに、本発明の通信システムは、前記アクセスポイントの情報又は前記アクセスルータの情報に変化が生じた場合、前記所定の通信装置が、前記アクセスルータから変化発生後の前記アクセスポイントの情報又は前記アクセスルータの情報を受信して、前記所定の通信装置が管理する前記対応情報の更新を行うとともに、前記対応情報が変更された旨を前記移動端末に通知するよう構成されている。

この構成により、通信ネットワーク側に接続され、ネットワーク構成を把握することが容易な所定の通信装置によって対応情報の管理が行われるようになり、移動端末は、この所定の通信装置から送信された対応情報を受信して格納するだけでよい。

- [0046] さらに本発明の通信システムは、前記所定の通信装置を前記アクセスルータによって実現するため、前記アクセスルータによって前記対応情報の管理が行われるよう構成されている。

この構成により、例えば、従来のファストハンドオーバーによる処理を行うことが可能なアクセスルータによって、対応情報の取得が可能となり、モバイルIPv6のファストハンドオーバー技術を利用した通信システムとの互換性が高まる。

### 発明の効果

- [0047] 本発明は、上述の構成を有する通信ハンドオーバー方法及び通信ハンドオーバー用プログラム並びに通信システムを提供するものであり、これによって、ファストハンドオーバー技術によって改善されたパケットロス率を維持しながら、MN及びARの負荷や通信トラフィックを低減させて、効率の良いハンドオーバーを実現することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

- [0048] [図1]本発明及び従来の技術に共通した無線通信システムの構成を示す模式図である。

[図2]本発明の実施の形態におけるMN内に格納されるAP-AR対応情報の一例を示す模式図である。

[図3]本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、MNがL2ハンドオーバーを行う場合の第1の動作例を示すシーケンスチャートである。

[図4]本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、MNがL2ハンドオーバーを行う場合の第2の動作例を示すシーケンスチャートである。

[図5]本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、MNがL2ハンドオーバーを行う場合の第3の動作例を示すシーケンスチャートである。

[図6]従来の技術におけるファストハンドオーバーの一例を示すシーケンスチャートである。

### 発明を実施するための最良の形態

[0049] 以下、図1～図5を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明及び従来の技術に共通した無線通信システムの構成を示す模式図であり、図1に示す無線通信システムの構成は、従来の技術の説明において説明したとおりである。本発明の実施の形態の説明においても、図1に示す無線通信システムを参照する。

[0050] また、図2は、本発明の実施の形態におけるMN内に格納されるAP-AR対応情報の一例を示す模式図である。本発明と従来の技術(ファストハンドオーバー技術)との大きな差異は、本発明のMNが、AP-AR対応情報40を格納するためのAP-AR対応情報格納手段11を有する点にある。なお、AP-AR対応情報格納手段11として、MN10に特別な情報格納媒体を設ける必要はなく、AP-AR対応情報格納手段11は、例えば、MN10内のハードディスクやRAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)など、MN10が有する任意の情報格納媒体によって実現可能である。

[0051] また、AP-AR対応情報格納手段11に格納されるAP-AR対応情報40は、少なくとも、APとARとの接続関係を示す情報(どのAPとどのARとが接続されているかを示す情報、すなわち、各ARが配下に置くAPがどれかを示す情報)、各APのリンクレイヤアドレス、各ARが属するサブネットのネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジスを有するものである。例えば、APのリンクレイヤアドレスが分かっている場合には、このAP-AR対応情報40を参照することによって、APとARとの接続関係を示す情報からAPの上位に存在するARのリンクレイヤアドレスが分かり、この上位のARが属するサブネットのネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジスを取得する

ことが可能となる。

[0052] 図2に示すAP-AR対応情報40には、APとARとの接続ごとに対応情報が設定されており、各対応情報には、APのリンクレイヤアドレスに対応して、そのAPを配下に持つARのリンクレイヤアドレス、そのAPを配下に持つARのサブネットのネットワークプリフィックス、そのAPを配下に持つARのサブネットのプリフィックスレンジスがセットで記載されている。このAP-AR対応情報40の構成により、例えば、APのリンクレイヤアドレスが分かっている場合には、このAPのリンクレイヤアドレスが記載されているセルを起点として横方向に配列されている各セルを参照することによって、このAPの上位に存在するARのリンクレイヤアドレス、この上位のARが属するサブネットのネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジスが参照可能となる。

[0053] なお、図2に示すAP-AR対応情報40の構成は一例であり、AP-AR対応情報40は、この構成に限定されるものではない。また、AP-AR対応情報40内に、APのリンクレイヤアドレス、ARのリンクレイヤアドレス、サブネットのネットワークプリフィックス、サブネットのプリフィックスレンジス以外の情報(例えば、ARのIPv6アドレスや、ARがサポートしている機能に関する情報)を記載することも可能である。

[0054] また、図2に示すAP-AR対応情報40には、図1に示す構成に対応して、AR21とAP22との接続関係に係る情報(AP22-AR21対応情報)、AR21とAP23との接続関係に係る情報(AP23-AR21対応情報)、AR31とAP32との接続関係に係る情報(AP32-AR31対応情報)、AR31とAP33との接続関係に係る情報(AP33-AR31対応情報)が記載されているが、これらの接続関係に係る情報は、任意のAP-AR間のものを設定することが可能である。また、MN10にAP-AR対応情報40を保持させる方法に関しても任意である。例えば、MN10のローカル環境において、可搬型記憶媒体に格納されているAP-AR対応情報40をMN10内にコピー又は移動したり、MN10の操作手段(キーボードやマウスなど)を用いて直接AR21とAP23との接続関係に係る情報を入力して、AP-AR対応情報40として保存したりすることも可能である。また、例えば、MN10が通信ネットワークを介して、AP-AR対応情報40を取得することも可能である。

[0055] また、特にモバイルIPv6ネットワークは、企業内LAN(Local Area Network)や地方

自治体、ネットワークプロバイダなどにより、限られたエリアでサービスが行われる場合に利用されることが予想される。このようなネットワークシステムの場合には、各企業やプロバイダなどによって設置されるAP及びARの台数も限られているので、すべてのAP-ARの接続関係に係る情報をAP-AR対応情報40内に記載しておき、このAP-AR対応情報40をMN10のAP-AR対応情報格納手段11にあらかじめ格納しておくことが可能である。

[0056] また、AP及びARの数が多い場合には、現在MN10が接続中のサブネット内のAP-ARの接続関係に係る情報や、近隣に存在するサブネット（現在MN10が接続中のサブネットからの接続の変更対象となる可能性のあるサブネット）内のAP-ARの接続関係に係る情報のみが記載されたAP-AR対応情報40をMN10に保持させるようにすることも可能である。この場合、MN10は、モバイルIPv6ネットワークの接続サービスの提供者が用意した所定の通信装置（AP-AR対応情報管理装置）から、必要となるAP-AR対応情報40のみをダウンロードするか、あるいは、必要となるAP-AR対応情報40を含むブロードキャスト情報をAP-AR対応情報管理装置から受信する方法が一例として考えられる。

[0057] なお、上記のAP-AR対応情報管理装置の機能をARに実装させることも可能である。この場合には、ARが、例えば、通常ファストハンドオーバーで行われる近隣に存在するサブネットのAP-ARの接続関係に係る情報を取得する処理（図6に示すステップS605に対応する処理）をあらかじめ行って、AP-AR対応情報40を作成しておくことにより、MN10は、現在接続中のARからAP-AR対応情報40を取得することが可能となる。

[0058] また、AP-AR対応情報管理装置がAP-AR対応情報を管理する場合には、ネットワークシステムの動的な変化にも対応可能となる。すなわち、ARのIPv6アドレスの情報が変わった場合や、APやARが故障した場合又は新たにネットワークに加わった場合など、AP-AR対応情報40の内容が更新された場合においても、MN10が、周期的にAP-AR対応情報40をAP-AR対応情報管理装置に確認するか、又は、AP-AR対応情報管理装置からMN10に対して対応情報が更新された旨の通知が行われるようにすることによって、MN10は、ネットワークの動的な変化に柔軟に対応し

て、常に最新のAP-AR対応情報40を保持することが可能となる。

[0059] <第1の動作例:異なるサブネット間のL2ハンドオーバー>

次に、図2に示すAP-AR対応情報40が格納されたAP-AR対応情報格納手段11を有するMN10がL2ハンドオーバーを行う場合の動作について説明する。図3は、本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、MNがL2ハンドオーバーを行う場合の第1の動作例を示すシーケンスチャートである。なお、図3に示すシーケンスチャートは、図1に示す無線通信システムにおいて、MN10が、AP23が形成する無線カバーエリア25内からオーバーラップエリア26を通してAP32が形成する無線カバーエリア34内に移動する場合のMN10、AR21、AR31の各処理を時間軸に沿って示すものである。

[0060] 図2に示すAP-AR対応情報40を有するMN10は、無線カバーエリア25内を移動している。そして、図6に示すステップS601と同様に、MN10は、オーバーラップエリア26において何らかの条件(例えば、電波強度の条件など)によってAP23との通信をやめてAP32との通信を始めたほうが良いと判断した場合には、通信先のAPの接続切り換え(L2ハンドオーバー)を行う旨を決定する(ステップS301:AP32にL2ハンドオーバーを行うことを決定)。

[0061] 従来のファストハンドオーバー技術では、続いてRtSolPrメッセージをAR21に送信するが、本発明では、MN10はAP-AR対応情報40を参照する(ステップS303:AP-AR対応情報40を参照)。そして、MN10は、AP-AR対応情報40の中から、AP32からのビーコンの受信などによって取得したAP32のリンクレイヤアドレスを探索し、このAP32のリンクレイヤアドレスと関連付けられているARのリンクレイヤアドレス、サブネットのネットワークプリフィックス、サブネットのプリフィックスレンジスの各情報を取得する。この動作によって、MN10は、AP32の上位に存在するAR31のリンクレイヤアドレス、AR31の属するサブネット30のネットワークプリフィックス、AR31の属するサブネット30のプリフィックスレンジスを取得することができる。

[0062] そして、MN10は、ステップS303におけるAP-AR対応情報40の参照によって取得したサブネット30のネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジスと、MN10のリンクレイヤアドレスとを組み合わせ、AR31が構成するサブネット30に適合し得

るNCoAを生成する(ステップS305:AP-AR対応情報40からNCoAを自動生成)

。

[0063] ステップS305におけるNCoAの生成後は、従来のファストハンドオーバにおける手順と同一の手順が行われる。すなわち、AR21に対してNCoAの通知(FBU)が行われ(ステップS307:FBU)、さらに、AR31におけるNCoAの確認やAR21とAR31との間におけるトンネル生成の処理などを経ることによって、MN10は、AP21と接続した状態で、サブネット30に適合したNCoAの登録を完了することができる。

[0064] このように、本発明に係る第1の動作例によれば、MN10は、L2ハンドオーバを行う先のAP32を決定した直後、AP-AR対応格納手段11に格納されているAP-AR対応情報40を参照することによって、AP32を配下に置くAR31が属するサブネット30のNCoAを自動生成することが可能となる。したがって、MN10とAR21との間におけるRtSolPrメッセージやPrRtAdvメッセージの送受信処理(図6に示すステップS603及びS607)、及び、AR21がAR31の情報を取得する処理(図6に示すステップS605)が省略されるので、上述の第1及び第3の問題点が解決される。

[0065] <第2の動作例:同一サブネット内におけるL2ハンドオーバ>

また、図4は、本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、MNがL2ハンドオーバを行う場合の第2の動作例を示すシーケンスチャートである。なお、図4に示すシーケンスチャートは、図1に示す無線通信システムにおいて、AP23が形成する無線カバーエリア25内からAP22が形成する無線カバーエリア24内に、MN10が移動する場合におけるMN10、AR21、AR31の各処理を時間軸に沿って示すものである。

[0066] 図2に示すAP-AR対応情報40を有するMN10は、無線カバーエリア25内を移動している。そして、MN10は、無線カバーエリア24及び無線カバーエリア25がオーバーラップしているエリアにおいて、何らかの条件(例えば、電波強度の条件など)によってAP23との通信をやめてAP22との通信を始めたほうが良いと判断した場合には、通信先のAPの接続切り換え(L2ハンドオーバ)を行う旨を決定する(ステップS401:AP22にL2ハンドオーバを行うことを決定)。

[0067] そして、上述の第1の動作例と同様に、MN10は、AP-AR対応情報40を参照して

(ステップS403: AP-AR対応情報40を参照)、AP-AR対応情報40の中から、AP22のリンクレイヤアドレスを探索し、このAP22のリンクレイヤアドレスと関連付けられているARのリンクレイヤアドレス、サブネットのネットワークプリフィックス、サブネットのプリフィックスレングスの各情報を取得する。

[0068] このとき、MN10は、AP22に対応するARがAP23と接続されているAR21と同一であることを確認する(ステップS405: AP-AR対応情報40からAP22がAR21の配下にあることを確認)。すなわち、MN10は、AP23からAP22へのL2ハンドオーバーが同一のサブネット内におけるL2ハンドオーバーであること、CoAの変更処理(NCoAの取得処理)を行う必要がないことを把握することができ、以降の処理では、NCoAの生成や登録などのモバイルIPv6のレイヤにおける処理は行わずに、L2ハンドオーバーのみを実施する(ステップS407: L2ハンドオーバーのみを実施)。

[0069] このように、本発明に係る第2の動作例によれば、MN10は、L2ハンドオーバーを行う先のAP22を決定した直後、AP-AR対応格納手段11に格納されているAP-AR対応情報40を参照することによって、L2ハンドオーバー前に通信を行っているAP23とL2ハンドオーバー後に通信を行うAP22とが同一のAR21の配下にあり、AP23からAP22へのL2ハンドオーバーが同一のサブネット内におけるL2ハンドオーバーであることを容易に把握することが可能となる。

[0070] 従来のファストハンドオーバーでは、同一のサブネット内におけるL2ハンドオーバーであるか否かを確認するためには、MN10は、AR21からPrRtAdvメッセージを受信して、このPrRtAdvメッセージ内に含まれるAR31の情報を参照する必要がある。しかしながら、本発明に係る第2の動作例では、MN10は、他のMNやARなどの通信装置との間で通信を行うことなく、同一のサブネット内におけるL2ハンドオーバーであるか否かの確認を行うことができるので、上述の第1〜第3の問題点(特に、第2の問題点)が解決される。

[0071] <第3の動作例: AP-AR対応情報40内にL2ハンドオーバー先のAPの情報が存在しない場合>

上述の第1及び第2の動作例では、MN10が、L2ハンドオーバー先のAPの情報(APのリンクレイヤアドレス)が記載されたAP-AR格納情報40を有している場合につい

て説明したが、この第3の動作例では、AP-AR格納情報40内にL2ハンドオーバー先のAPに係る対応情報が存在しない場合について説明する。

[0072] 図5は、本発明の実施の形態における無線通信システムにおいて、MNがL2ハンドオーバーを行う場合の第3の動作例を示すシーケンスチャートである。なお、図5に示すシーケンスチャートは、図1に示す無線通信システムにおいて、MN10が、AP23が形成する無線カバーエリア25内からオーバーラップエリア26を通してAP32が形成する無線カバーエリア34内に移動する場合のMN10、AR21、AR31の各処理を時間軸に沿って示すものである。また、上述の通り、この第3の動作例では、MN10が有するAP-AR対応情報40には、L2ハンドオーバー先のAP32に係る対応情報（すなわち、図2に示すAP-AR対応情報では、AP32-AR31対応情報）が存在しないものとする。

[0073] AP-AR対応情報40を有するMN10は、無線カバーエリア25内を移動している。そして、上述の第1の動作例と同様に、AP23からAP32への接続切り換え（L2ハンドオーバー）を行う旨を決定し（ステップS501：AP32にL2ハンドオーバーを行うことを決定）、AP-AR対応情報40を参照して（ステップS503：AP-AR対応情報40を参照）、AP-AR対応情報40の中から、AP32のリンクレイヤアドレスを探索する。

[0074] しかしながら、AP-AR格納情報40にはAP32の情報が記載されておらず、MN10は、AP-AR格納情報40の中からAP32に係る対応情報を発見することができない。このように、L2ハンドオーバー先のAP32の情報を発見することができない場合には、MN10は、AP-AR格納情報40にAP32に係る対応情報が存在しないと判断して（ステップS505：AP-AR対応情報40にAP32に係る対応情報が存在しないと判断）、従来のファストハンドオーバーによる処理（具体的には、図6のステップS603以降の処理）を行うようにする。

[0075] なお、上述した第3の動作例では、異なるサブネット間のL2ハンドオーバー（第1の動作例）の際に、AP-AR対応情報40の中からL2ハンドオーバー先のAPに係る対応情報を取得できない場合について説明しているが、同一サブネット内におけるL2ハンドオーバー（第2の動作例）の際に、AP-AR対応情報40の中からL2ハンドオーバー先のAPに係る対応情報を取得できない場合も同様に、従来のファストハンドオーバーによ

る処理に移行すればよい。

- [0076] また、例えば、AP-AR対応情報40の中にL2ハンドオーバー先のAP32のリンクレイヤアドレスは存在するものの、そのAP32を配下に置くAR31のネットワークプリフィックスが設定されていないような場合も、従来のファストハンドオーバーによる処理に移行すればよい。
- [0077] このように、本発明に係る第3の動作例によれば、L2ハンドオーバー時に、MN10がAP-AR対応情報40から所望のAPに係る対応情報を取得できない場合には、従来のファストハンドオーバーによる処理が行われるようにすることによって、円滑なハンドオーバーを実現して無線通信を継続させることが可能となる。
- [0078] また、MN10がステートフルのCoA割り当て方式のみを採用しているARと接続する場合、MN10において生成されたNCoAは、そのARが属するサブネットに適合し得ない。したがって、特に、ステートフルにCoAを割り当てる方式のみを採用しているAR及びその配下のAPの情報に関しては、AP-AR対応情報40に記載しないようにするか、ステートフルのCoA割り当て方式のみを採用している旨を明確にしておくことが望ましい。これにより、MN10は、ステートフルのCoA割り当て方式のみを採用しているARに関しては、従来のファストハンドオーバーによる処理を行って、ステートフルに割り当てられるCoAを取得することが可能となる。
- [0079] なお、上述の本発明に係る第1〜第3の動作例の説明では、第1〜第3の動作例に関して別々に説明を行っているが、MN10は、AP-AR対応情報40の参照結果に応じて、これらの第1〜第3の動作例に係る動作を使い分けられるよう構成されることが望ましい。すなわち、MN10は、AP-AR対応情報40の参照の結果、異なるサブネット間のL2ハンドオーバーであることが確認できた場合には、移動先のサブネットに適合し得るNCoAを生成し、同一サブネット内におけるL2ハンドオーバーであることが確認できた場合には、NCoAの変更は行わずにL2ハンドオーバーのみを実施し、AP-AR対応情報を参照しただけではL2ハンドオーバー先のAPの情報やこのAPを配下に置くARの情報を取得できない場合には、従来のファストハンドオーバーによる処理に移行することが望ましい。
- [0080] また、本発明を実施するためには、ネットワーク側の基本的な仕様、すなわち、AR

やAPの基本的な仕様を変更する必要はなく、本発明は、従来のファストハンドオーバー技術と共存可能なものである。したがって、例えば、従来のファストハンドオーバーを実行することが可能なMN10に、上述したようなMN10における各処理（例えば、A P-AR対応情報を参照して、ハンドオーバー先のサブネットに適合し得るNCoAを作成する処理など）を実行するためのコンピュータプログラムを組み込むことによって、本発明は実現可能となる。

### 産業上の利用可能性

- [0081] 本発明に係る通信ハンドオーバー方法及び通信システムは、ファストハンドオーバー技術によって改善されたパケットロス率を維持しながら、移動端末及びアクセスルータの負荷や通信トラフィックを低減させて、効率の良いハンドオーバーを実現することが可能であり、無線通信を行う移動端末のハンドオーバーの高速化を図る無線通信の技術分野に適用され、特に、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIPv6プロトコルを利用した無線通信を行うモバイルノードにおいて、ハンドオーバーを高速化するための技術に適用可能である。

## 請求の範囲

- [1]      それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバー方法であって、
- 前記移動端末が有する所定の情報格納手段に、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する格納ステップと、
- 現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、
- 前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得する取得ステップと、
- 前記取得ステップで取得した前記アクセスルータの情報から、前記アクセスルータが構成する前記サブネットにおけるアドレス情報を作成するアドレス作成ステップとを、
- 有する通信ハンドオーバー方法。
- [2]      前記現在通信中のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記アドレス作成ステップで作成された前記アドレス情報を送信するアドレス情報送信ステップを有する請求項1に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [3]      それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポ

イントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が有する所定の情報格納手段に、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する格納ステップと、

現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得した前記アクセスルータの情報から、前記現在通信中のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントに通信の切り換えを行った場合に、前記サブネットの接続において現在割り当てられているアドレス情報の変更が必要か否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップで前記アドレス情報を変更する必要がないと判断された場合に、現在割り当てられている前記アドレス情報を継続して使用するよう制御するアドレス保持制御ステップとを、

有する通信ハンドオーバー方法。

- [4] 前記判断ステップにおいて、前記現在通信中のアクセスポイントに接続されている前記アクセスルータのサブネットに係る情報と、前記別のアクセスポイントに接続されている前記アクセスルータのサブネットに係る情報とが一致するか否かを比較して、両者が一致した場合に前記アドレス情報を変更する必要がないと判断する請求項3に記載の通信ハンドオーバー方法。

- [5] 前記取得ステップで、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得できなかった場合には、従来のハンドオーバーによる処理を行う処理切り換えステップを有する請求項1又は3に記載の通信ハンドオーバー方法。

- [6] 前記対応情報を管理する所定の通信装置又は前記アクセスルータから、前記対応情報の変更に係る情報を受信する対応情報受信ステップと、  
前記所定の情報格納手段に格納されている前記対応情報を前記対応情報の変更に係る情報で更新する対応情報更新ステップとを、  
有する請求項1又は3に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [7] 前記所定の通信装置又は前記アクセスルータに対して、新たな前記対応情報の変更に係る情報が存在するか否かを周期的に確認する情報確認ステップを有する請求項6に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [8] 前記アクセスポイントの情報として、前記アクセスポイントのリンクレイヤアドレスを使用し、前記アクセスルータの情報として、前記アクセスルータのリンクレイヤアドレス、前記アクセスルータが構成する前記サブネットのネットワークプリフィックス及びプリフィックスレンジを使用する請求項1又は3に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [9] 前記対応情報に、前記移動端末が現在接続している前記サブネット内の前記アクセスポイントの情報と前記アクセスルータの情報との対応関係、及び、前記移動端末が現在接続している前記サブネットの近隣に存在する前記サブネット内の前記アクセスポイントの情報と前記アクセスルータの情報との対応関係が記載されている請求項1又は3に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [10] 前記対応情報に、前記移動端末が前記サブネットにおけるアドレス情報を作成することを許可する方式を採用している前記アクセスルータ及び前記アクセスルータに接続されている前記アクセスポイントに係る対応関係のみが記載されている請求項1又は3に記載の通信ハンドオーバー方法。
- [11] 請求項1又は3に記載の通信ハンドオーバー方法をコンピュータにより実行するための通信ハンドオーバー用プログラム。
- [12] それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム

であって、

前記移動端末が、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する対応情報格納手段を有しており、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う場合に、前記別のアクセスポイントから受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて前記対応情報を参照することによって、前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得して、前記取得されたアクセスルータの情報から、前記アクセスルータが構成する前記サブネットにおけるアドレス情報を作成するよう構成されている通信システム。

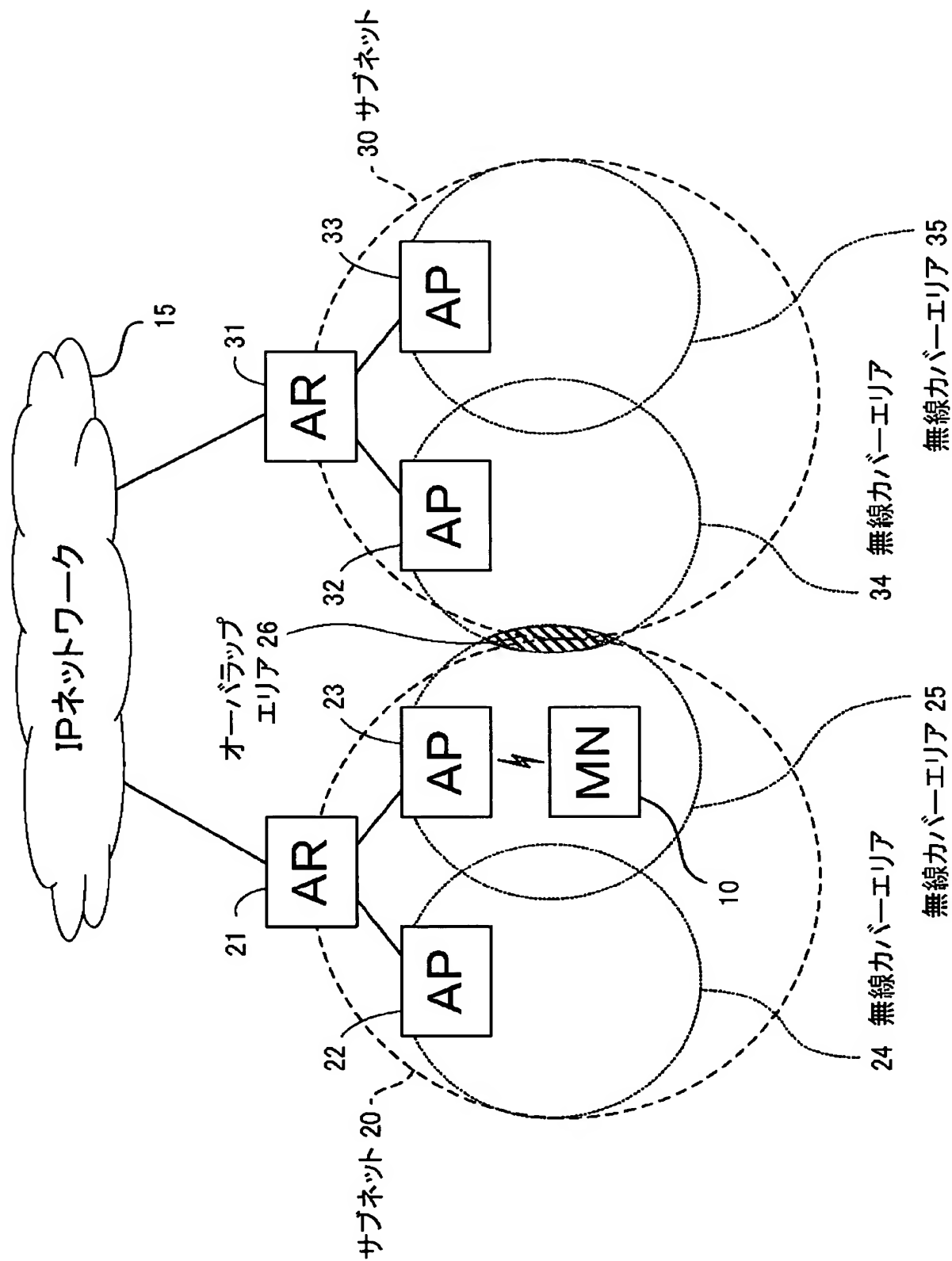
- [13] それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記アクセスポイントの情報と前記アクセスポイントに接続されている前記アクセスルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する対応情報格納手段を有しており、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う場合に、前記別のアクセスポイントから受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて前記対応情報を参照することによって、前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得して、前記取得されたアクセスルータの情報から、前記現在通信中のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントに通信の切り換えを行った場合に前記サブネットの接続において割り当てられているアドレス情報の変更が必要か否かを判断して、前記アドレス情報を変更する必要がないと判断された場合には、現在割り当てられている前記アドレス情報を継続して使用するよう構成されている通信システム。

- [14] 前記移動端末が、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントが接続されている前記アクセスルータの情報を取得できなかった場合には、従来のハンドオーバーによる処理が行われるよう構成されている請求項12又は13に記載の通信システム。
- [15] 前記対応情報を管理する所定の通信装置が前記通信ネットワークに接続されており、前記所定の通信装置から前記移動端末に前記対応情報が送信されるよう構成されている請求項12又は13に記載の通信システム。
- [16] 前記アクセスポイントの情報又は前記アクセスルータの情報に変化が生じた場合、前記所定の通信装置が、前記アクセスルータから変化発生後の前記アクセスポイントの情報又は前記アクセスルータの情報を受信して、前記所定の通信装置が管理する前記対応情報の更新を行うとともに、前記対応情報が変更された旨を前記移動端末に通知するよう構成されている請求項12又は13に記載の通信システム。
- [17] 前記所定の通信装置を前記アクセスルータによって実現するため、前記アクセスルータによって前記対応情報の管理が行われるよう構成されている請求項12又は13に記載の通信システム。

[図1]



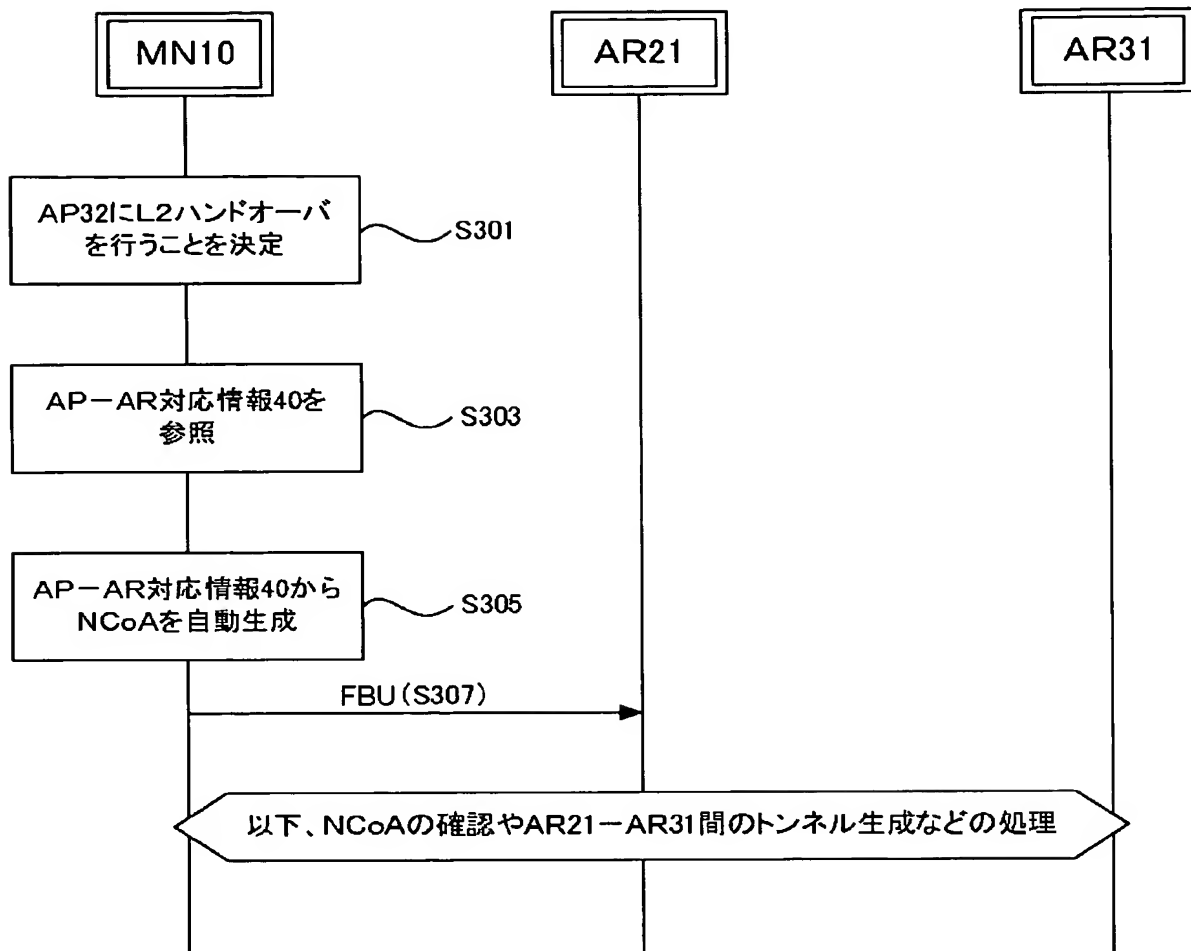
[図2]

## 11 AP-AR対応情報格納手段

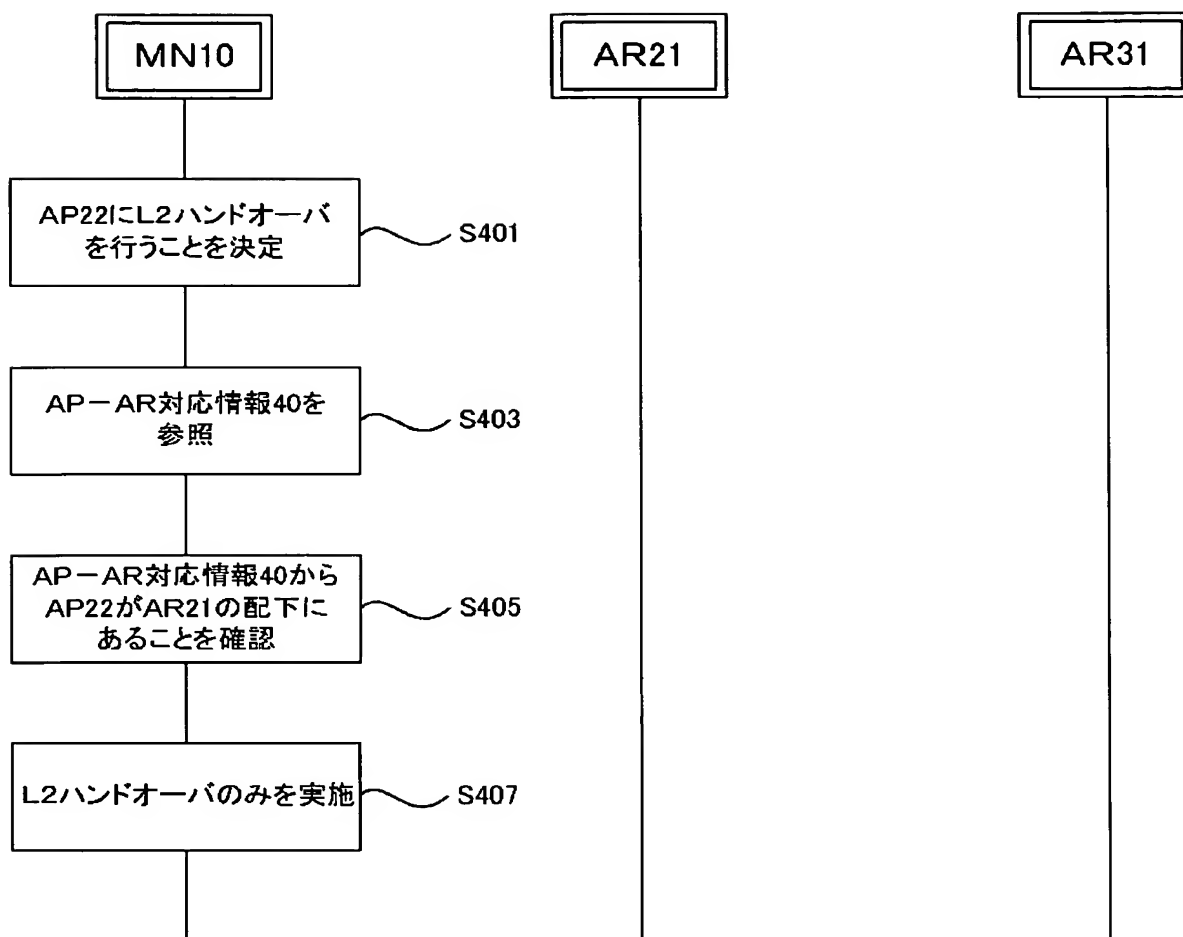
## 40 AP-AR対応情報

.....	.....	.....	.....	.....
AP22-AR21の 対応情報	AP22の リンクレイヤアドレス	AR21の リンクレイヤアドレス	サブネット20の ネットワークブリフィックス	サブネット20の ブリフィックスレンジス
AP23-AR21の 対応情報	AP23の リンクレイヤアドレス	AR21の リンクレイヤアドレス	サブネット20の ネットワークブリフィックス	サブネット20の ブリフィックスレンジス
AP32-AR31の 対応情報	AP32の リンクレイヤアドレス	AR31の リンクレイヤアドレス	サブネット30の ネットワークブリフィックス	サブネット30の ブリフィックスレンジス
AP33-AR31の 対応情報	AP33の リンクレイヤアドレス	AR31の リンクレイヤアドレス	サブネット30の ネットワークブリフィックス	サブネット30の ブリフィックスレンジス
.....	.....	.....	.....	.....

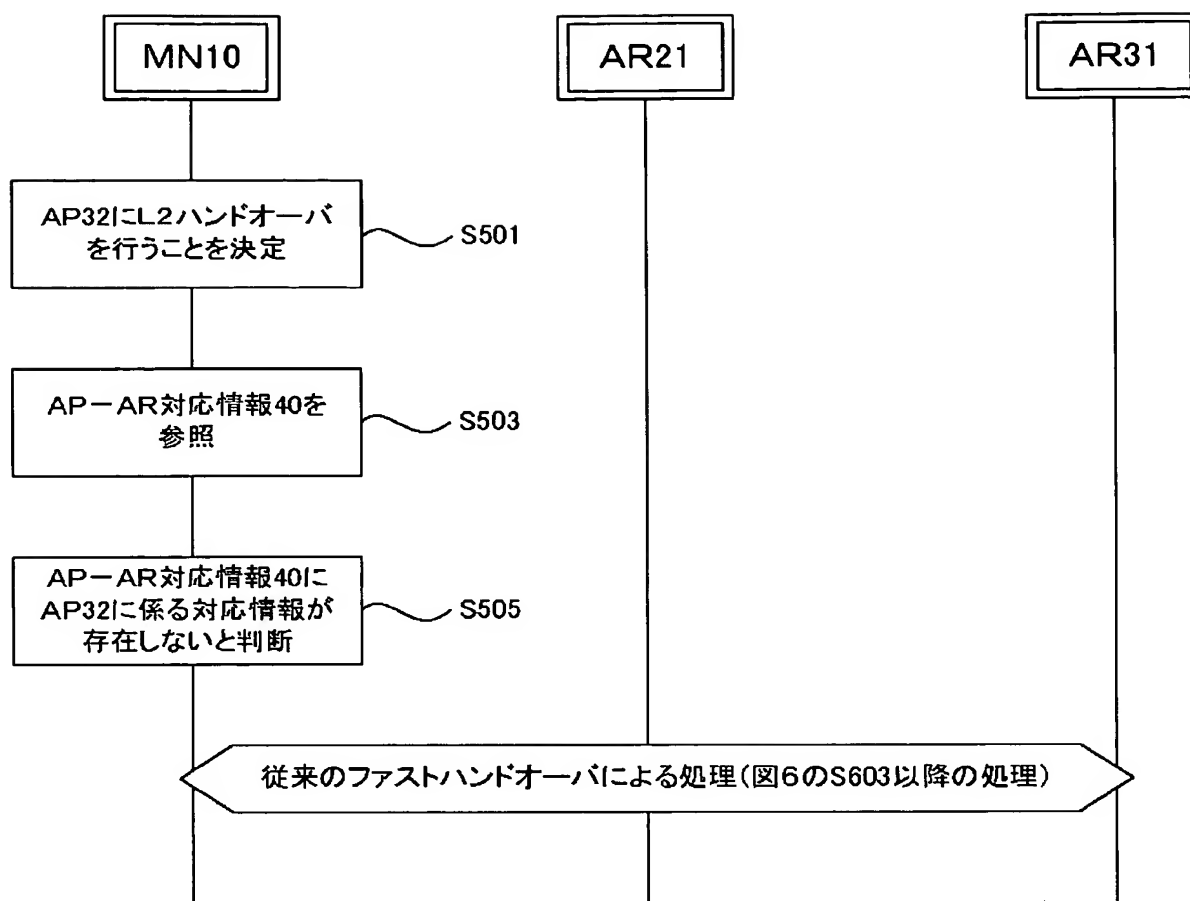
[図3]



[図4]

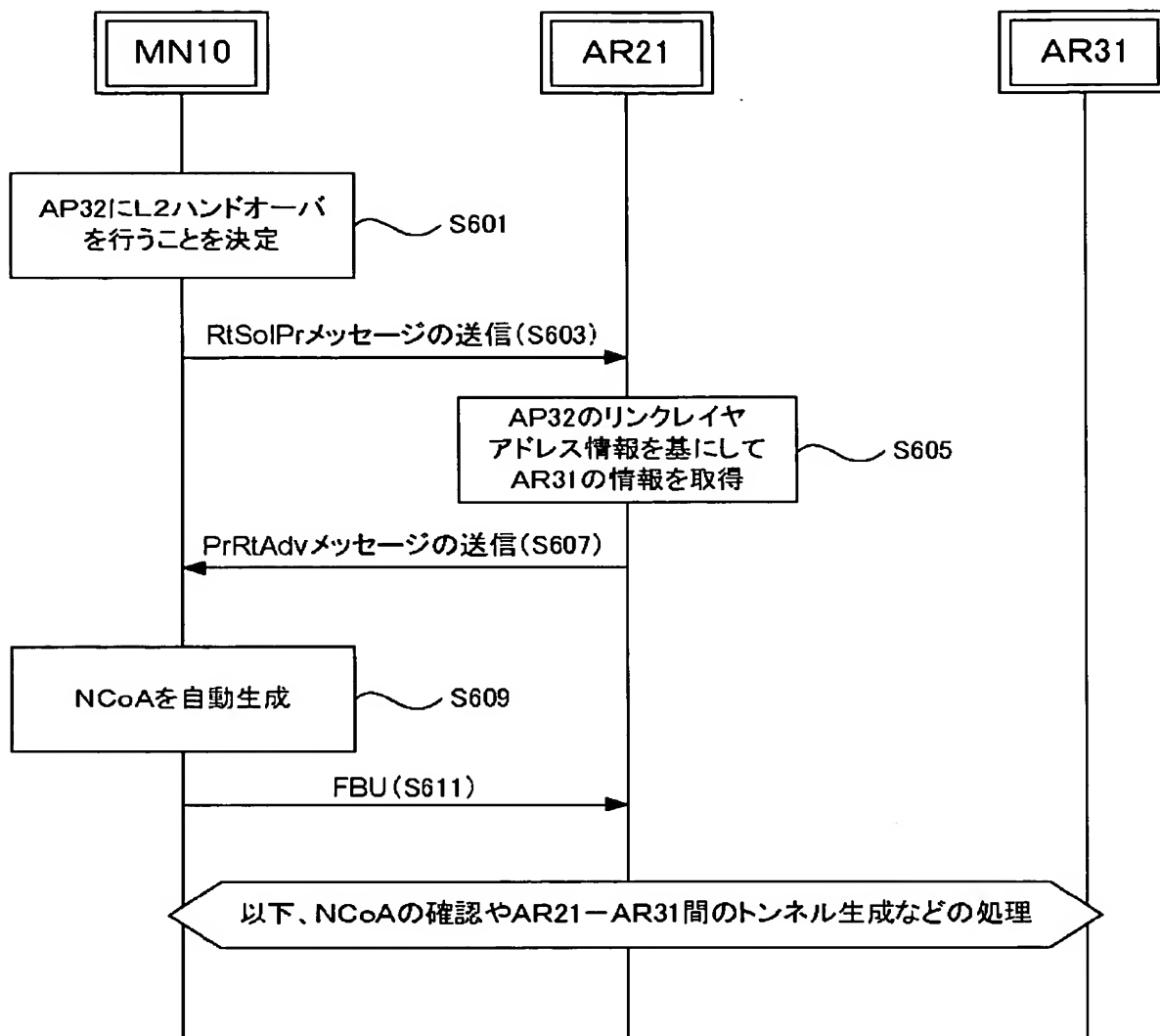


[図5]



[図6]

## 従来技術



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2004/016140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H04L12/56, H04Q7/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04L12/56, H04Q7/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-188894 A (Docomo Communications Laboratories U.S.A. Inc.), 04 July, 2003 (04.07.03), Par. Nos. [0009] to [0016], [0038] to [0043], [0066] to [0099]; all drawings & US 2003/0087646 A1	1-9, 11-17 10
A	JP 2003-209873 A (Docomo Communications Laboratories U.S.A. Inc.), 25 July, 2003 (25.07.03), Par. No. [0002]; all drawings & US 2003/0125027 A1	3, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
18 November, 2004 (18.11.04)

Date of mailing of the international search report  
07 December, 2004 (07.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016140

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP 2004-260444 A (NTT Docomo Inc.), 16 September, 2004 (16.09.04), Claim 2; all drawings & EP 1453343 A2 & US 2004/0219918 A1	3,13
P,A	JP 2004-201116 A (NTT Docomo Inc.), 15 July, 2004 (15.07.04), Claims 1 to 8; all drawings & EP 1432208 A2 & US 2004/0218573 A1	1-17
P,A	JP 2003-338833 A (Docomo Communications Laboratories U.S.A. Inc.), 28 November, 2003 (28.11.03), Full text; all drawings & US 2004/0192307 A1	1-17

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04L 12/56, H04Q 7/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04L 12/56, H04Q 7/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-188894 A (ドコモ コミュニケーションズ ラボラトリーズ ユー・エス・エー インコーポレーティッド)	1-9, 11-17
A	2003. 07. 04, 【0009】～【0016】, 【0038】～【0043】, 【0066】～【0099】, 全図 & US 2003/0087646 A1	10
A	JP 2003-209873 A (ドコモ コミュニケーションズ ラボラトリーズ)	3, 13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 11. 2004

国際調査報告の発送日

07.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 紀和

5 X

3 2 5 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するとき は、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	ユー・エス・エー インコーポレーティッド) 2003. 07. 25, 【0002】, 全図 & US 2003/0125027 A1	
PA	JP 2004-260444 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2004. 09. 16, 【請求項2】, 全図 & EP 1453343 A2 & US 2004/0219918 A1	3, 13
PA	JP 2004-201116 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2004. 07. 15, 【請求項1】～【請求項8】, 全図 & EP 1432208 A2 & US 2004/0218573 A1	1-17
PA	JP 2003-338833 A (ドコモ コミュニケーションズ ラボラトリーズ ユー・エス・エー インコーポレーティッド) 2003. 11. 28, 全文, 全図 & US 2004/0192307 A1	1-17